

CZU: 631.461.5:[631.524.84 + 633.34]

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7442645>

EFFECTUL BIOPREPARATULUI RIZOLIK ASUPRA SPORIRII PRODUCTIVITĂȚII PLANTELOR DE SOIA

Vasile TODIRAȘ, Svetlana PRISACARI, Angela LUNGU, Maria IACOBUȚĂ*

Institutul de Microbiologie și Biotehnologie,

**Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp („Selecția”)*

Pe teritoriul Institutului de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția” (ICCC „Selecția”) a fost studiată reacția unor soiuri de soia (Aura, Enigma, Indra) omologate în Republica Moldova, care au fost tratate cu biopreparatul de origine microbială „Rizolik”, și influența lui asupra recoltei de boabe și calității ei. S-a stabilit că biopreparatul acționează diferit asupra creșterii, dezvoltării și productivității plantelor. Cel mai înalt efect de la tratarea semințelor cu preparatul „Rizolik” a fost obținut la soiul Indra cu un surplus de boabe (+210 kg/ha față de mărtoșul netratat), iar cel mai mare conținut de proteine a fost obținut la soiurile tratate Indra și Aura (39,3%, respectiv 39,5%). Astfel, biopreparatul „Rizolik” poate fi utilizat cu succes pentru a stimula productivitatea și calitatea culturii de soia.

Cuvinte-cheie: soia, plante, bacterie, biopreparat, azotfixare, proteină.

THE EFFECT OF THE BIOPREPARATION RIZOLIK ON THE INCREASE OF PRODUCTIVITY SOY PLANTS

On the territory of the Research Institute for Field Crops "Selecția" (ICCC "Selecția"), was studied the reaction of some soybean varieties (Aura, Enigma, Indra) approved in the Republic of Moldova, which were treated with the biopreparation of "Rizolik" microbial origin and its influence on grain yield and quality. It has been established that the biopreparation acts differently on the growth, development and productivity of plants. The highest effect from to seed treatment with the preparation "Rizolik" was obtained in the variety Indra with a grain surplus (+210 kg/ha compared to the untreated control), and the highest protein content was in the treated varieties Indra and Aura (39.3%, respectively 39.5%). Thus, the biopreparation "Rizolik" can be successfully used for stimulating the productivity and quality of the soybean crop.

Keywords: soybean, plants, bacteria, bioproduct, nitrogen fixation, protein.

Introducere

Ultimele decenii ale secolului XX au fost în mare parte dedicate căutării unor căi optime de dezvoltare economică a comunității mondiale. Au fost schimbate mai multe concepții.

Ultima concepție „dezvoltare durabilă” astăzi și-a găsit aplicare în practică, fiind determinată de starea precară a mediului ambiant și de perspectivele creșterii numărului populației. În Raportul Comisiei pentru protecția mediului ambiant a ONU „Viitorul nostru comun” au fost evidențiate cinci sfere la care trebuie atrasă o atenție deosebită în următorii 30 de ani: apa și canalizarea, energetică, sănătatea, agricultura și biodiversitatea [1].

Condiția de bază care ar asigura o dezvoltare durabilă și păstrarea productivității solurilor este introducerea în practica agricolă a biotehnologiilor care permit înlocuirea produselor chimice de ameliorare și a pesticidelor cu preparate biologice. În acest context, una dintre sarcinile primordiale ce revin microbiologiei în domeniul agriculturii este de a izola, selecta și a introduce în sol microorganisme lipsite de calități negative, dar posesoare ale calităților de menținere și ridicare a fertilității solului, de sporire a productivității și calității producției agricole. Astfel, un rol esențial la soluționarea unor probleme în agricultură, cum ar fi deficitul de proteină, le revine plantelor leguminoase, iar în cadrul lor – soiei și microorganismelor din rizosfera/ rizoplana plantelor. Totodată, interesul crescând al cercetătorilor față de soia este cauzat și de perspectivitatea acestei plante în vederea soluționării unei probleme actuale – a crizei energetice și a ocrotirii mediului ambiant.

Plantele de soia, care intră în simbioză cu bacteriile de nodozități, servesc ca furnizori de bază ai azotului „biologic”, element nutritiv mult mai avantajos pentru plante decât azotul mineral. Acest specific se datorează inofensivității depline a azotului fixat pentru om și mediul ambiant precum și cheltuielilor mici de energie necesare pentru activitatea microorganismelor fixatoare de azot.

Având în vedere că în sectorul de producere apar noi soiuri de plante, scopul investigațiilor efectuate pe parcursul a mai multor ani a fost de a studia potențialul productiv al unor noi soiuri de soia (Aura, Indra, Enigma) sub influența biopreparatului „Rizolic” produs în bază de bacterii *Rhizobium japonicum*, precum și aportul bacteriilor respective în activitatea azotofixatoare a sistemului rizobio-radicular.

Material și metode

Esența investigațiilor a constat în obținerea biopreparatului „Rizolic”, calibrarea și tratarea semințelor, încorporarea acestora în sol, îngrijirea lor pe parcursul perioadei de vegetație, colectarea materialului vegetal necesar pentru analize biometrice și de testare a capacității de azotfixare.

Biopreparatul „Rizolic” a fost produs în cadrul Institutului de Microbiologie și Biotehnologie al AȘM. Pentru efectuarea cercetărilor s-au folosit soiurile de soia omologate în Republica Moldova (Aura, Indra, Enigma) și preparatul microbiologic „Rizolic” în formă lichidă. Experiențele au fost efectuate pe teritoriul Institutului de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selectia” (ICCC „Selectia”) împreună cu colaboratorii acestui institut, precum și pe teritoriul stațiunii experimentale „Băcioi” a Ministerului Agriculturii, de asemenea în colaborare cu angajații stațiunii respective.

Tratarea semințelor s-a făcut în conformitate cu metodele aprobate [2,3].

Tehnologia de cultivare a plantelor a fost cea recomandată de cercetătorii ICCC „Selectia” [4].

Pentru următoarea etapă de investigare probele de plante și sol au fost colectate în perioada de îmbobocire-înflorire (luna iulie), apoi în faza coacerii depline a soiului (decada a III-a a lunii septembrie).

Pentru determinarea activității procesului de fixare a azotului s-a folosit metoda acetilenică efectuată la cromatograful „Crom-5” [5,6]. Efectul obținut de la tratarea cu preparatul „Rizolic” s-a apreciat după următorii indici: gradul de acoperire a rădăcinilor cu nodozități, forma și culoarea lor, activitatea nitrogenazei a complexului rizobio-radicular, recolta de boabe și calitatea ei.

Ultima etapă a investigației a constat în recoltarea boabelor (operația a fost făcută cu ajutorul combinei) și determinarea conținutului de grăsimi și proteine în ele.

Rezultatele obținute au fost prelucrate conform metodei prezentate în [7].

Rezultate și discuții

După încorporarea semințelor în sol (peste 14-16 zile), în dependență de temperatură, umiditatea solului și alți factori, plantulele au început să răsără și să crească uniform. Conform autorilor [8], bacteriile de nodozități „încep să lucreze” la 17-20 de zile după apariția plantulelor de soia, iar activitatea lor maximă începe după 50-55 de zile, scăzând apoi treptat, după 70 de zile. Aceste date au fost luate în calcul la colectarea probelor necesare pentru investigații. Pe parcursul perioadei de vegetație îngrijirea plantelor s-a făcut în conformitate cu tehnologia recomandată.

Rezultatul creșterii și dezvoltării plantelor în perioada de îmbobocire-înflorire sunt prezentate în Tabelul 1.

Tabelul 1

Influența biopreparatului „Rizolic” asupra proceselor de creștere și dezvoltare la soia

Varianta		* Înălțimea plantelor		** Masa brută a plantelor		** Masa uscată a plantelor	
		cm M±m	adaos față de martor (%)	g. M±m	adaos față de martor (%)	g. M±m	adaos față de martor (%)
Aura	martor	45,7±3,8	-	138,4±23,4	-	36,9±3,5	-
	bacterizat	49,2±2,0	7,7	181,1±25,5	30,9	44,8±5,8	21,4
Indra	martor	42,2±3,5	-	147,3±25,9	-	29,4±1,5	-
	bacterizat	50,9±1,9	20,6	136,6±12,1	-	35,9±1,3	22,1
Enigma	martor	49,2±9,6	-	117,3±41,7	-	3,3±12,7	-
	bacterizat	54,6±1,0	11,0	129,6±10,4	10,5	36,6±3,0	9,9

* La aprecierea înălțimii plantelor au fost luate în calcul datele obținute în medie la 1 plantă.

** Masa brută, precum și cea uscată a plantelor au fost calculate reieșind din datele obținute în medie de la 5 plante.

Din datele expuse în Tabelul 1 reiese că la prima etapă de dezvoltare cele mai receptiv la bacterizare au fost soiurile Indra și Aura, care după unii indici prevalează față de soiul Enigma. Dacă în cazul soiului Aura în ceea ce privește înălțimea plantelor schimbări semnificative nu se evidențiază, apoi după acumularea de masă brută și uscată diferența față de martor este vădită, respectiv 30,9% și 21,4%. Înălțimea plantelor și sporul de masă uscată la soiul Indra au fost mai mari alcătuind corespunzător față de martor 20,6% și 22,1%, cu excepția acumulării de masă brută. Soiul Enigma puțin s-a evidențiat față de martor, masa brută și uscată constituind numai 10,5% și 9,91%, iar înălțimea plantelor – cu 11,0%.

În perioada de butonizare și înflorire a soiei s-a efectuat numărarea nodozităților formate pe rădăcinile plantelor, s-a determinat masa brută și uscată a acestora, precum și activitatea azotofixatoare a aparatului rizobio-radicular. Rezultatele obținute sunt prezentate în Tabelul 2.

Tabelul 2

Influența biopreparatului „Rizolic” asupra activității sistemului rizobio-radicular la soia

Varianta		Numărul de nodozități la 5 plante		Masa brută a nodozităților la 5 plante		Activitatea azotofixatoare	
		buc. M±m	adaos, %	g M±m	adaos, %	mkg/N ₂ pl/oră	adaos, %
Aura	martor	90±14,9	-	0,66±0,15	-	29,04	-
	bacterizat	233±61,8	158,9	1,74±0,27	163,6	71,09	144,8
Indra	martor	162±23,9	-	1,06±0,14	-	24,59	-
	bacterizat	175±31,1	8,0	1,05±0,16	-	44,57	81,3
Enigma	martor	132±6,1	-	1,34±0,19	-	33,87	-
	bacterizat	173±9,4	31,1	1,68±0,08	25,4	121,59	258,9

Prin analiza datelor obținute s-a stabilit că soiurile Enigma și Aura au o capacitate sporită de fixare a azotului atmosferic, alcătuind respectiv 258,9% și 144,8% (sau de 2,6 și 1,5 ori mai mare decât a martorului). Cu toate că numărul de nodozități la soiul Aura a fost cu mult mai mare decât la soiul Enigma, capacitatea de fixare a azotului atmosferic a fost mai mică. În cazul soiului Indra nu au fost evidențiate devieri majore între martor și varianta bacterizată după numărul de nodozități și activitatea azotofixatoare, care s-au majorat respectiv cu 8,0% și 81,3% față de martor. Analiza vizuală a nodozităților a stabilit că pe rădăcinile soiului Aura au fost foarte multe nodozități mici de culoare albă și verzuie, pe când pe soiurile Enigma și Indra nodozitățile erau mari și prevalau cele de culoare roză și roșietice.

Datele referitor la recolta de boabe și calitatea lor sunt reflectate în Tabelul 3.

Tabelul 3

Influența biopreparatului „Rizolic” asupra cantității și calității recoltei de boabe la soia. Exp. de câmp – ICCC „Seleția”

Varianta		Recolta de boabe		Conținutul de proteină		Conținutul de grăsimi	
		Kg/ha	Adaos față de martor, kg/ha	%	Adaos față de martor, %	%	Adaos față de martor, %
Aura	martor	1240		37,2		21,9	
	bacterizat	1120	-	39,5	2,3	21,3	-
Indra	martor	1160		39,1		21,9	
	bacterizat	1370	+210	39,3	0,2	22,5	0,6
Enigma	martor	1410		37,7		20,3	
	bacterizat	1430	+20	38,9	1,2	20,2	-

Din datele prezentate în Tabelul 3 reiese că procesul de bacterizare cu biopreparatul de origine microbiană „Rizolic” a fost mai puțin eficient la soiul Indra. Cu toate acestea, soiul Indra după criteriul de recoltă depășește celelalte două soiuri, cedând soiurilor Aura și Enigma după conținutul de proteină. Astfel, soiul Indra la

momentul investigațiilor a fost superior față de soiurile Aura și Enigma. În acest caz, surplusul de boabe a alcătuit +210 kg/ha, iar conținutul de proteine numai 0,2%, cedând soiurilor Aura (2,3%) și Enigma (1,2%). Soiurile Aura și Enigma după indicele de recoltă cedează cu mult soiului Indra (Tab.3).

Concluzii

Soiurile omologate (Aura, Indra, Enigma) reacționează diferit la tratarea semințelor cu preparatul „Rizolic” obținut în baza bacteriilor de nodozităși *Rhizobium japonicum* RD2. Cauzele acestor devieri pot fi explicate luându-se în calcul influența mai multor factori: temperatura, umiditatea, doza optimă de preparat pentru soiul concret, gradul de compatibilitate dintre inoculant și inoculat. Biopreparatul „Rizolik” poate fi utilizat cu succes pentru a stimula productivitatea și calitatea culturii de soia. Cele mai bune rezultate pot fi obținute cu soiul Indra.

Referințe:

1. PINSTRUP-ANDERSON, P., PANDY-LORCH, R., ROSEGRANT, M.W. *The world food situation: recent developments, emerging issues and long-term prospects*. Vision 2020: Food Policy Report. International Food Policy Research Institute, Washington, DC, 1997, 36, p.10.
2. *Рекомендации по рациональному применению ризоторфина под сою на юге Украины*. /ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии. Симферополь, 1985. 17 с.
3. *Рекомендации по применению нитрагина*. Москва, 1974. 37 с.
4. *Soia și fasolea (îndrumător)*. Chișinău: ACSA, 2002. 50 p.
5. УМАРОВ, М.М. Ацетиленовый метод изучения азотфиксации. В: *Почвоведение*, 1976, №11, с.119-123.
6. HARDY, R., HOLSTEN, R., JACKSON, E., BURRIS, R. The acetylene – ethylene essay for N₂-fixation: laboratory and field evaluation. In: *Plant Physiol.*, 1968, vol.43, no.8, p.1185-1207.
7. ДОСПЕХОВ, Б.А. *Методика полевого опыта*. Москва: Агропромиздат, 1985. 412 с.
8. МИШУСТИН, Е.Н., ШИЛЬНИКОВА, В.К. *Биологическая фиксация атмосферного азота*. Москва: Наука, 1967. 57 с.

Date despre autori:

Vasile TODIRAS, doctor în științe agricole, conferențiar cercetător; LCȘ *Microbiologia Solului*, Institutul de Microbiologie și Biotehnologie.

E-mail: todiras.v@mail.ru

ORCID: 0000-0002-3554-0512

Svetlana PRISACARI, cercetător științific; LCȘ *Microbiologia Solului*, Institutul de Microbiologie și Biotehnologie.

E-mail: prisacarisvetlana@rambler.ru

ORCID: 0000-0002-5222-7317

Angela LUNGU, cercetător științific; LCȘ *Microbiologia Solului*, Institutul de Microbiologie și Biotehnologie.

E-mail: andjyl@inbox.ru

ORCID: 0000-0002-0264-9458

Maria IACOBUȚĂ, cercetător științific; Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp („Selecția”).

Prezentat la 09.09.2022